

# **PERANCANGAN ALAT PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega 8535 MENGGUNAKAN RFID**

**Theresia Novita Pangaribuan<sup>1)</sup>, Takdir Tamba<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>**Mahasiswa Fisika FMIPA USU**

Email : [theresianovitapangaribuan@yahoo.com](mailto:theresianovitapangaribuan@yahoo.com) Hp : 085276454992

<sup>2)</sup>**Dosen Fisika FMIPA USU**

Email : [tambatj@gmail.com](mailto:tambatj@gmail.com) Hp : 081361770165

## **ABSTRAK**

Telah dirancang sebuah alat pengaman kendaraan bermotor roda dua berbasis mikrokontroler ATMega8535 menggunakan sensor RFID. Secara garis besar perancangan ini terdiri dari beberapa bagian yaitu RFID reader, Tag RFID, mikrokontroler, sensor limit, relay, dan LCD untuk menampilkan hasil. Tujuan rancangan ini adalah untuk membuat suatu sistem pengaman kendaraan khususnya bermotor roda dua secara elektronik. Cara kerja alat ini adalah jika Tag RFID didekatkan dengan RFID reader yang telah diinisialisasi terlebih dahulu maka sistem langsung merespon secara otomatis terbuka. Namun jika tag RFID tidak kompatibel dengan RFID reader maka sistem tidak merespon (tertutup).

**Kata Kunci :** Tag RFID, RFID reader, mikrokontroller, Relay

Has designed a safety device motorcycles ATMega8535 based microcontroller using RFID sensors. Broadly speaking, the design consists of several parts, namely RFID reader, RFID Tag, microcontroller, limit sensor, relay, and an LCD for displaying the results. The purpose of this design is to create a system of two-wheeled motor vehicle safety. The way the device works is if juxtaposed RFID Tag RFID reader has been initialized first then the system immediately responds automatically open. However, if the RFID tag to the RFID reader kompatibel not then the system does not respond (closed).

**Keywords:** RFID Tag, RFID reader, Microcontroller, Relay.

## **1. PENDAHULUAN**

Meningkatnya angka kriminalitas di Indonesia telah banyak mengakibatkan kerugian pada masyarakat, salah satu adalah pencurian kendaraan bermotor roda dua. Salah satu untuk mengantisipasi kerugian tersebut adalah dengan

tersedianya berbagai macam peralatan mulai dari sistem sederhana, menggunakan kunci tambahan, hingga yang canggih, menggunakan alarm pada kendaraan tersebut.

Namun dari sisi keamanan yang lebih aman ternyata hal tersebut diatas

belumkah menjamin 100%, karena alat seperti sistem alarm dan kunci tambahan tersebut masih memiliki kekurangan, yaitu pada sistem alarm pencuri masih bisa mengambil kendaraan dengan cara memotong kabel yang berfungsi sebagai pembunyi alarm, sedangkan menggunakan gembok sering kelupaan memasangnya.

Berdasarkan alasan tersebut diatas maka penulis merancang suatu alat pengaman kendaraan roda dua dengan menggunakan RFID berbasis mikrokontroler atmega 8535. Perancangan alat ini diasumsikan lebih baik karena dihubungkan pada penunjang sistem kelistrikan kendaraan serta dilengkapi dengan sistem alarm. Cara kerja tag RFID didekatkan dengan RFID reader sejauh 1 cm yang telah diinisialisasi terlebih dahulu maka sistem langsung merespon secara otomatis terbuka. Namun jika tag RFID tidak kompatibel dengan RFID reader maka sistem tidak merespon (tertutup), alarm bunyi.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

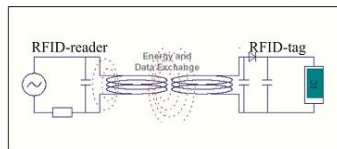
### **Radio Frequency Identification (RFID)**

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan gelombang elektromagnetik pada frekuensi radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek secara unik<sup>[5]</sup>.

RFID terdiri dari tiga komponen utama yaitu *RFID-tag*, *RFID-reader* dan *komputer/mikrokontroler*. Pada umumnya RFID-tag adalah sebuah alat berstatus aktif apabila menerima pancaran sinyal atau frekuensi gelombang radio yang kompatibel dari RFID reader, didalam tag terdapat data dan informasi unik misalnya angka serial yang tersimpan dalam memori. RFID-reader berfungsi sebagai pembaca RFID-tag yang bersifat aktif memancarkan sinyal agar dapat dibaca dan meneruskan informasi tersebut ke suatu sistem komputer/ mikrokontroler. Komputer/mikrokontroler berfungsi menerima data dari RFID tag melalui RFID reader, kemudian data diolah sesuai dengan sistem<sup>[4]</sup>.

RFID tag digolongkan menjadi 2 macam, yaitu *passive tag* dan *active tag*. Pada *passive tag*, tag tidak dapat menghantarkan data kepada reader (*Interrogator*) jika berada diluar jangkauan sedangkan *active tag* kebalikannya dan membutuhkan baterai untuk memberikan tenaga. RFID juga dilengkapi dengan kemampuan pembacaan, yaitu *Read/Write* (Baca/Tulis) memorinya dapat dibaca dan ditulis secara berulang-ulang data bersifat dinamis dan *Read only* (Hanya baca) memori yang hanya diprogram pada saat awal, datanya tidak bisa diubah sama sekali.

Cara kerja sistem RFID umumnya, RFID-tag dilekatkan pada RFID reader. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh RFID-reader yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada didalamnya kepada RFID-reader kemudian RFID reader memproses dengan cara mengirim informasi unique tersebut ke mikrokontroler untuk diolah menjadi informasi sesuai dengan aplikasi berbasis RFID seperti terlihat pada Gambar 1<sup>[4]</sup>.



Gambar 1. Cara kerja sistem RFID<sup>[4]</sup>

## Frekuensi Radio RFID

Pemilihan frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena<sup>[7]</sup>.

Empat frekuensi utama yang digunakan oleh sistem RFID, antara lain adalah:

### a. *Band Low Frequency* (LF)

Berkisar pada kisaran frekuensi antara 125 KHz hingga 134 KHz, digunakan untuk sistem anti pencurian, identifikasi hewan, dan sistem kunci mobil.

### b. *Band High Frequency* (HF)

Beroperasi pada frekuensi 13.56 MHz,

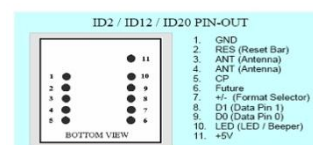
digunakan untuk pelacakan barang-barang di perpustakaan, toko buku, dan bagasi pesawat terbang.

### c. *Band Ultra High Frequency* (UHF)

Beroperasi di kisaran frekuensi 900 MHz dan dapat membaca dari jarak yang lebih jauh dari tag HF (berkisar dari 3-15 kaki), digunakan pada pelacakan kontainer, truk, trailer, dan terminal peti kemas.

## Konfigurasi Pin ID-12

Pemilihan keadaan untuk pin 5, pin 7, dan pin 8/pin 9 pada ID-12 digunakan untuk memilih keluaran data yang diinginkan. Pin 3 dan 4 digunakan untuk penambahan antena luar dan kapasitor tuning. Pin 10 digunakan untuk menyalakan buzzer atau led sebagai penanda sebuah tag terbaca. Spesifikasi pin dari Modul RFID reader ID-12 dapat dilihat pada Gambar 2<sup>[14]</sup>.



Gambar 2 Spesifikasi pin pada ID-2, ID-12, dan ID-20<sup>[14]</sup>

## MIKROKONTROLER

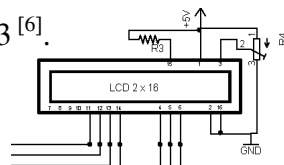
Mikrokontroler adalah singel chip yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan dirancang khusus untuk aplikasi kontrol serta dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu

chip. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 8535 yang berfungsi untuk membaca sinyal dari sensor RFID reader, membaca sinyal dari sensor limit, membaca penekanan pada keypad, menampilkan data pada display LCD dan menghubungkan serta memutuskan jalur pengapian (clock/unclock)<sup>[1]</sup>.

Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki 32 port I/O yaitu port A, port B, port C dan port D. Pin 33 sampai 40 adalah port A yang merupakan port ADC, dimana port ini dapat menerima data analog. Pin 1 sampai 8 adalah port B yang mengendalikan keypad. Pin 22 sampai 29 adalah port C yang mengendalikan LCD. Dan pin 14 sampai 21 adalah port D mengendalikan komunikasi serial (Max 232). Pin 10 dihubungkan ke sumber tegangan 5 volt serta pin 11 dihubungkan ke ground<sup>[2]</sup>.

## LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang digunakan ialah LMB162ABC dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dan menggunakan daya rendah. Bentuk fisik rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar 3<sup>[6]</sup>.

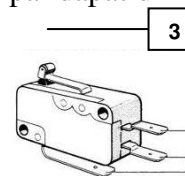


Gambar 3 Rangkaian LCD

Berdasarkan Gambar 3, pin 1 dihubungkan ke Vcc (5V), pin 2 dan 16 dihubungkan ke Gnd (Ground), pin 3 merupakan pengaturan tegangan Contrast dari LCD, pin 4 merupakan *Register Select* (RS), pin 5 merupakan R/W (Read/Write), pin 6 merupakan Enable, pin 11-14 merupakan data. Reset, Enable, R/W dan data dihubungkan ke mikrokontroler Atmega8535.

## Sensor Limit Switch

Limit switch atau sering juga disebut dengan saklar batas merupakan saklar yang dapat dioperasikan secara otomatis maupun manual. Pada Limit switch terdapat dua sambungan, yaitu NO (Normally Open) dan NC (Normally Close)<sup>[16]</sup>. Bentuk fisik limit switch yang sering dijumpai dapat dilihat pada Gambar 3.



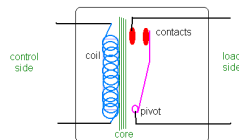
Gambar 4 Limit Switch<sup>[16]</sup>

Berdasarkan Gambar 4, pin 3 berfungsi sebagai saklar yang memutuskan atau menghubungkan (roller). Pada rangkaian NO limit switch akan aktif jika pin 3 atau roller ditekan dan jika tekanan dari pin 3 dilepas, maka limit switch tidak aktif. Sedangkan rangkaian NC (Normally Close), limit switch aktif secara sendirinya

tanpa harus menekan pin 3 dan jika pin 3 atau roller ditekan, maka limit switch akan mati atau tidak aktif.

## Relay

Relay adalah elektrik switch yang memiliki dua kondisi, yaitu ON dan OFF (terbuka dan tertutup), dan dikontrol dengan rangkaian lainnya. Hubungan NO akan menghubungkan rangkaian ketika relay diaktifkan dan saat relay tidak aktif, hubungan rangkaian terputus. NC akan memutuskan rangkaian ketika relay aktif, dan menghubungkan rangkaian kembali jika relay tidak aktif seperti terlihat pada Gambar 5<sup>[10]</sup>.



Gambar 5 Prinsip Kerja Relay

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada sistem pengaman kendaraan ini adalah menggunakan sistem ON/OFF. Jika tag RFID kompatibel dengan RFID reader maka sistem pengaman ON dan secara otomatis terbuka. Namun jika tag RFID tidak kompatibel maka sistem pengaman OFF secara otomatis alarm bunyi.

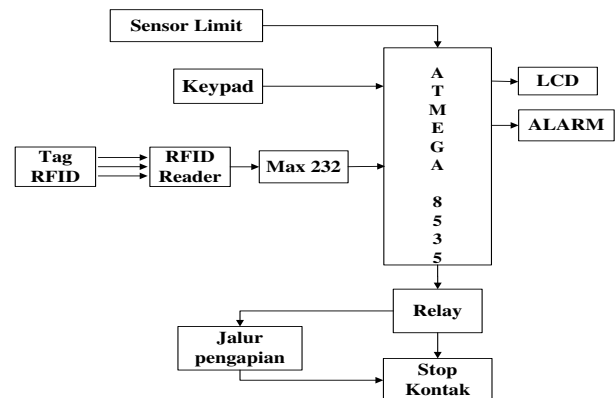
## Peralatan dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada rancangan ini adalah tag RFID, RFID reader, Max232,

sensor limit, relay, Mikrokontroler ATmega8535, dan LCD.

## Perancangan

Alat pengaman yang dirancang pada penelitian ini adalah seperti system pada diagram blok pada Gambar 6.



Gambar 6 Diagram Blok Rangkaian

Berdasarkan Gambar 6, mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali utama, RFID Reader untuk membaca Tag ID, RS232 sebagai pengubah level tegangan dari RFID reader yang outputnya dibaca oleh Mikrokontroler. Output sensor limit diberikan kepada Mikrokontroler sebagai keadaan kunci stang bergerak tanpa mengidentifikasi RFID atau keypad. Output keypad diberikan kepada Mikrokontroler sebagai password untuk membuka kunci apabila kartu RFID rusak atau hilang dan mikrokontroler juga sebagai pengendali LCD, alarm, dan relay. Relay untuk menghubungkan/memutuskan jalur pengapian (lock dan unlock).

### Prinsip Kerja Rangkaian:

Prinsip kerja rangkaian, tag RFID didekatkan dengan RFID reader yang telah diinisialisasi terlebih dahulu maka sistem langsung merespon secara otomatis terbuka, tag RFID terdaftar dapat mengoprasikan kendaraan. Pada saat Tag RFID di dekatkan maka RFID reader akan membaca data ID dan menyesuaikan dengan data di mikrokontroler dan nomor ID akan tertampil pada LCD. Jika nomor ID sesuai (benar) dengan serial 4000F5B39F99 maka mikrokontroler mengaktifkan relay untuk membuka sistem (On) sehingga kendaraan dapat dihidupkan, namun jika nomor ID tidak sesuai (selain nomor serial 4000F5B39F99) maka mikrokontroler mengaktifkan relay untuk mengunci sistem (Off) sehingga kendaraan tidak dapat dihidupkan karena jalur pengapian terputus dan alarm secara otomatis bunyi.

Jika tag RFID rusak atau hilang ada alternative untuk membuka sistem dengan menginput password menggunakan keypad yang telah tersimpan sehingga alarm tidak bunyi. Prinsip kerja rangkaian dapat terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Prinsip kerja Rangkaian

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengujian alat dan pengumpulan data berupa pengujian kartu tag ID , pengujian jarak baca RFID reader dengan tag, pengujian sensor limit dan pengujian keseluruhan.

Saat tag RFID didekatkan ke RFID reader, maka ID yang ada pada kartu akan dibaca oleh RFID reader, selanjutnya hasil pembacaan dibandingkan dengan data ID pada mikrokontroller. Jika tag ID benar, maka sistem On. Namun jika tag ID salah, maka sistem Off dan alarm hidup. Pengujian dari Tag ID dapat dilihat pada Tabel 1 dan pengujian jarak baca antara RFID Reader dengan Tag ID dimana jarak terdekat baca 1 cm dan jarak terjauh baca 3,5 cm terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Kartu Tag ID

N o	Nomor Tag Tertulis	Nomor Tag Terbaca	Bun yi	Keter anga n
1	4000F5B39F 99	4000F5B39F 99	2 kali buny i	Terba ca Benar
2	4000F5DB15 7B	4000F5DB15 7B	1 kali buny i	Terba ca Salah
3	4000F5ECE AB3	4000F5ECE AB3	1 kali	Terba ca

Salah satu bunyi alarm yang tidak bisa digunakan, ditandai dengan lampu tidak menyala dan secara otomatis alarm bunyi, seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Hasil Pengujian Jarak Baca RFID Reader dengan Tag ID

No	Jarak Baca (cm)	Terbaca (Ya/Tidak)
1	1	Ya terbaca
2	1.5	Ya terbaca
3	2	Ya terbaca
4	2.5	Ya terbaca
5	3	Ya terbaca
6	3.5	Ya terbaca
7	4	Tidak terbaca

Pada perancangan alat ini sensor limit switch yang digunakan dalam kondisi Normally Close (NO) terlihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Limit Switch

No	Hubungan Pin Limit Switch	Keadaan roller	Tegangan (Volt)	Keterangan
1	Pin 1 dengan pin 2	Ditekan	-	Normally
2		Tidak ditekan	5.02	Close

Jika salah satu tag ID atau keypad benar dan sensor limit switch ada maka kendaraan bisa digunakan, ditandai dengan lampu menyala. Namun jika salah satu tag ID atau keypad salah dan sensor limit dalam kondisi apapun maka kendaraan

Tabel 4. Data Hasil Pengujian alat secara keseluruhan

S1		S2	Output	
Tag ID	Keypad	Limit Switch	Buzzer	Lampu
Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak bunyi	Tidak menyala
Tidak ada	Tidak ada	Ada	Bunyi	Tidak menyala
Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak bunyi	Tidak menyala
Ada	Tidak ada	Ada	Tidak bunyi	Menyala
Tidak ada	Ada	Tidak ada	Tidak bunyi	Tidak menyala
Tidak ada	Ada	Ada	Tidak bunyi	Menyala

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan dan analisisnya maka dapat diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut :

### Kesimpulan:

1. Sistem pengaman yang telah dirancang menggunakan sensor RFID berfungsi dengan baik.
2. Sistem pengaman ini memiliki alternative pembuka system, jika tag

RFID hilang atau rusak yaitu dengan menginput password yang telah di program sebelumnya.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menambah fungsi system pada alat tersebut agar system keamanannya menjadi lebih baik dari sebelumnya misalnya penambahan system pelacak kartu tag RFID ketika terjatuh atau hilang.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bejo, Agus.C dan AVR. 2007. *"Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroller TMega8535"*. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [2] Endra Pitowarno. 2005. *"Mikroprosesor & Interfacing"*. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- [3] Golburg, Joseph, 2005. *RFID Evaluation Kit*, Adilam Electronic.
- [4] Hamid, 2010. *Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi dengan Otomatisasi Pembiayaan dan Pengguna RFID Sebagai Pengenal Unik Pengguna*, Yogyakarta.
- [5] Kadir, Abdul. 1999. *"Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data"*. Yogyakarta, Andi.
- [6] Malvino. 1985. *"Prinsip-prinsip elektronika"*. Edisi III. Jilid 1. Jakarta, Gramedia Pustaka Umum.
- [7] Prasetyo, Andi, Setiawardhana dan Ardilla Fernando. 2011. *"Aplikasi Transaksi Voucher Menggunakan RFID dan Fingerprint"*. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] United States Government Accountability Office. 2005. *Information Security: Radio Frequency Identification Technology in the Federal Government*. <http://www.gao.gov/new.items/d05551.pdf> [diakses 26 Mei 2012].
- [9] Wardana, Lingga. 2006. *"Belajar Sendiri Mikrokontroller AVR Seri ATmega8535, Simulasi Hardware Dan Aplikasi"*. Yogyakarta, Andi.
- [10] -----, ID 12 Data Sheet, ID Innovations EM module series V21.